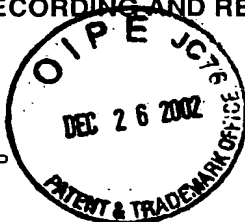


MAGNETO-OPTICAL DISK AND ITS RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

Patent Number: JP63269356
Publication date: 1988-11-07
Inventor(s): TANAKA TAKEO
Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Requested Patent: ☐ JP63269356



Application Number: JP19870105854 19870428
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B11/10
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To improve the accuracy of the recording and reproduction of a magneto-optical signal, by providing a first information track which records the magneto-optical signal, and a second information track provided along each track of the first information track and on which a control signal including address information at every track is recorded in advance on a magneto-optical disk.
CONSTITUTION: A reloadable first information track 103 provided concentrically and spirally for a rotating central axis, and the second information track 104 provided along each track of the first information track and on which the control signal including the address information at every track is recorded in advance are provided. And by projecting a recording laser beam 206 on either the first information track 103 or the second information track 104, and projecting a reproducing laser beam 208 on the other of the first information track 103 or the second information track 104, the magneto-optical signal can be recorded and reproduced as performing the reproduction of the control signal. In such a way, it is possible to prevent interference between the magneto-optical signal and an information signal from being generated, and to record and reproduce the magneto-optical signal with high accuracy.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-269356

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)11月7日

G 11 B 11/10

A-8421-5D

Z-8421-5D

// G 11 B 7/00

A-7520-5D

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

⑭ 発明の名称 光磁気ディスクとその記録再生装置

⑮ 特 願 昭62-105854

⑯ 出 願 昭62(1987)4月28日

⑰ 発 明 者 田 中 武 夫 京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機株式会社電子商品開発研究所内

⑱ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑲ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光磁気ディスクとその記録再生装置

2. 特許請求の範囲

(1) 光磁気信号が記録されるディスクにおいて、回転中心軸に刻して同心円状又は螺旋状に設けられ、上記光磁気信号が記録される書き替え可能な第1情報トラックと、この第1情報トラックの各トラックに沿って設けられ、各トラック毎の番地情報を含む制御信号があらかじめ記録されている第2情報トラックとを備えたことを特徴とする光磁気ディスク。

(2) 制御信号にディスクを線速度に回転制御させる速度情報が含まれたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光磁気ディスク。

(3) 制御信号がディスクの形状変化によつて記録されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の光磁気ディスク。

(4) 第1情報トラックがディスクに同心円状又は螺旋状に交互に形成された溝部と丘部のうち一

方から成り、第2情報トラックが上記溝部と丘部のうち他方から成ることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項いずれかに記載の光磁気ディスク。

(5) 回転中心軸に対して同心円状又は螺旋状に設けられた書き替え可能な第1情報トラックと、この第1情報トラックの各トラックに沿って設けられ、各トラック毎の番地情報を含む制御信号があらかじめ記録されている第2情報トラックとを有する光磁気ディスクの上記第1情報トラックに光磁気信号を記録再生する装置であつて、記録レーザービームと再生レーザービームとを発生する発生手段、上記第1情報トラック及び第2情報トラックのうち一方に上記記録レーザービームを照射するとき上記第1情報トラック及び第2情報トラックのうち他方に上記再生レーザービームを照射するように上記記録レーザービームと再生レーザービームとを切換える切換手段、記録時に上記再生レーザービームを上記第2情報トラックに照射して得られる上記制御信号に基づいて上記記録

及び再生レーザービームの照射位置を制御し、かつ上記記録レーザービームを上記第1情報トラックに照射して上記光磁気信号を記録し、再生時に上記記録レーザービームを上記第2情報トラックに照射して得られる上記制御信号に基づいて上記記録及び再生レーザービームの照射位置を制御し、かつ上記再生レーザービームを上記第1情報トラックに照射して上記光磁気信号を再生する制御手段とを備えた光磁気ディスクの記録再生装置。

(6) 発生手段が記録レーザービームを発生する記録ヘッドと再生レーザービームを発生する再生ヘッドとを備えた特許請求の範囲第5項記載の光磁気ディスクの記録再生装置。

(7) 切換手段が被覆内を記録状態と再生状態とを切換える切換スイッチと、この切換スイッチからの信号により記録及び再生レーザービームの照射位置をそれぞれ制御する記録及び再生トラックニング回路とを備えた特許請求の範囲第6項又は第7項記載の光磁気ディスクの記録再生装置。

(8) 制御手段が回転中心軸に対して放射力向に

移動可能であり、発生手段を載置固定した移動台と、この移動台を線子によつて駆動するモータと、第3情報トラックから再生した制御信号中の番地情報を処理し、上記移動台を所望の位置まで移動させる信号を上記モータへ出力する番地検知回路と、上記第1情報トラックに記録すべき光磁気信号を処理する記録回路と、上記第1情報トラックから再生された光磁気信号を処理する再生回路とを備えた特許請求の範囲第8項乃至第11項いずれかに記載の光磁気ディスクの記録再生装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、コンパクトディスクの機能を備えた消去可能なデジタルオーディオディスクレコーダに関するものであり、特にその光磁気信号が記録されるディスクとこの光磁気信号を記録再生する装置に関するものである。

(従来の技術)

第5図は例えば、日本音響学会昭和60年度秋期研究発表会講演論文集「レーザー」項で示された従

来の装置に用いられる光磁気ディスクの構造を示す斜視図であり、図において、(101)はエポキシ樹脂からなる基板、(102)は Fe-O-Ti-P-A-O 合金からなる記録媒体層、(103)は幅 $0.6\mu\text{m}$ 、深さ 70nm で回転中心に対して螺旋状に形成されたグループ部、(104)はグループ部(103)によつて仕分けられた幅 $0.6\mu\text{m}$ のランド部、(105)はランド部(104)に凹状に配設されて番地情報をなすハードアドレス部であり、これらによつて光磁気ディスク(100)は構成されている。(R)はディスク(100)の回転方向を示す。(200)はレーザービームであつて、常にランド部(104)上を追従するとともに、再生時には出力制御された低出力を射出し、偏光再生に適した再生ビームとして動作し、記録時には記録信号で変調された大出力を射出し、再生ビームとは異なる記録ビームとして動作する。(111)は記録ビームとしてのレーザービーム(200)の熱エハルザーと外部磁界(図示せず)とによつてディスク(100)の記録媒体層(102)が磁化反転をした領域を示すポイントである。

次に動作について説明する。

レーザービーム(200)の出力を 3.6mW 、外部磁界を 400Oe 印加すると、記録媒体層(102)は磁界方向に磁化されるので、この光磁気ディスク(100)に情報を記録する場合には先ず上記記録時の磁化方向とは逆の方向に磁化を働かせる配向操作を行なう。つまり、逆極性の 400Oe の外部磁界を印加し、レーザービーム(200)の出力を 3.5mW に保持したまま遊走してランド部(104)に追従させる。しかるのちに、外部磁界を反転して、記録操作に入る。記録操作ではレーザービーム(200)の出力を 3.6mW となるようにし、記録信号に従つて、その出力が断絶するように出力制御回路(図示せず)を要する。また、この光磁気ディスク(100)に記録された情報を再生する場合には、先づレーザービーム(200)の出力を 0.7mW 以下まで設ける。この場合のレーザービーム(200)は、光路中の偏光子(図示せず)を介して記録媒体層(102)に達し、磁界によるカー効果によつて偏波面を若干回転させて反射され、検光子(図示せず)を介して光検知

録(図示せず)に適するものであり、記録ビームとは別のビームである。この時、記録されている磁界方向のちがいが偏波面回転方向のちがいになり、光検知器に受光される光量が記録されている磁界方向によつて変化するので、記録情報が再生される。また、レーザービーム(200)がハードアドレス部(105)付近を追従する場合に、ランド部(106)からとハードアドレス部(105)の底部からとではレーザービーム(200)の光線径による反射光量が大きく変化するので、上記再生のためのレーザービーム(200)で同時に番地情報を読み出すことができる。

しかし、第4図に示されるように、例えばアドレス部(105)に番地情報を1MHzをクロックとして偏波面変換により記録し、光磁気信号として800kHzの矩形波を記録したディスク(100)の再生波形をみると、番地情報の書かれたアドレス部(105)付近に重複記録した光磁気信号は再生することが困難であるという事で、アドレス部(105)の間隔やシンボルエラーレートに下限値を設け、

強力な誤訂正方式の採用で実用上問題をないようにしていた。

(発明が解決しようとする問題点)

従来の光磁気ディスク及びその記録再生装置は以上のように構成されているので、光磁気ディスクをデジタルオーディオディスクとして用いることはできるが、常に精度良く光磁気信号を再生するためには複雑な誤訂正回路や欠陥の少ない光磁気ディスクが必要となり、かつ番地情報の記録間隔にも制限をうけるなどの問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、誤訂正回路や高品質の光磁気ディスクを要することなく、かつ番地情報の記録間隔の制限もうけることなく、書き替え可能な光磁気信号とあらかじめ記録された制御信号とを同時に読み取り再生できる光磁気ディスク及びその記録再生装置を得ることを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この発明に係る光磁気ディスクは、回転中心軸に対して同心円状又は螺旋状に設けられた書き替

え可能な第1情報トラックと、この第1情報トラックの各トラックに沿って設けられ、各トラック毎の番地情報を含む制御信号があらかじめ記録されている第2情報トラックとを備えたものである。

また、この発明に係る光磁気ディスクの記録再生装置は、記録レーザービームと再生レーザービームを発生する手段、第1情報トラック及び第2情報トラックのうち一方に上記記録レーザービームを照射すると他方に上記再生レーザービームを照射するように上記記録レーザービームと再生レーザービームとを切替える手段、記録時には上記再生レーザービームを上記第2情報トラックに照射して得られる制御信号に基づきディスクを駆動制御し、かつ上記記録レーザービームを上記第1情報トラックに照射して上記光磁気信号を記録し、再生時には上記記録レーザービームを上記第2情報トラックに照射して得られる上記制御信号に基づきディスクを駆動制御し、かつ上記再生レーザービームを上記第1情報トラックに照射して上記光磁気信号を再生する手段とを備えたものであ

る。

(作用)

この発明における光磁気ディスク及びその記録再生装置は、光磁気ディスクに光磁気信号が記録される書き替え可能な第1情報トラックと、この第1情報トラックに沿って設けられ、各トラック毎の番地情報を含む制御信号があらかじめ記録されている第2情報トラックとを設けたので、また、これら第1情報トラックと第2情報トラックとのうち一方に記録レーザービームを照射し、これら第1情報トラックと第2情報トラックとのうち他方に再生レーザービームを照射するようにして、上記制御信号を再生しながら上記光磁気信号を記録再生するようにしたので、上記光磁気信号と情報信号とが干渉し合うことなく、精度良く上記光磁気信号が記録再生できる。

(発明の実施例)

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の光磁気ディスクの記録再生装置を示すブロック図、第2図はこの発明にお

ける光磁気ディスクの拡大斜視図であり、(106)はディスク(100)のランド部(104)に1周に2ヶ所の割合で各グループ部(103)に対応した番地情報部(107)は同じくディスク(100)のランド部(104)に略一定間隔の割合で、ディスク(100)を一定角速度で回転させるための速度情報が符号化されて凹状に形成されている速度情報部である。(201)は本装置を記録状態と再生状態に切替える切換スイッチ、(202)は切換スイッチ(201)からの信号により、各種制御信号を出力する制御回路、(203)はディスク(100)のグループ部(103)に記録する信号を処理する記録回路、(204)はディスク(100)のグループ部(103)から再生された信号を処理する再生回路、(206)は記録状態時は大出力のレーザーパワーを記録回路(203)の信号に従ってディスク(100)のグループ部(103)へ出射するとともに再生状態時には放られた出力のレーザーパワーをランド部(104)に照射し、ランド部(104)の番地情報部(106)及び速度情報部(107)

の信号を読み出す事ができる記録ヘッド、(208)は記録ヘッド(206)からの記録レーザービーム、(207)は再生状態時は偏光子(図示せず)を介してディスク(100)のグループ部(103)へ再生レーザービーム(208)を出射し、その反射光を偏光子(図示せず)を介して光電変換器(図示せず)に送せしめて、光電変換器によつて再生信号を得るとともに、記録状態時には再生レーザービーム(208)をランド部(104)に照射し、ランド部(104)の番地情報部(106)及び速度情報部(107)の信号を読み出す事ができる再生ヘッドである。(209)は記録レーザービーム(206)用のトラッキング回路A、(210)は再生レーザービーム(208)用のトラッキング回路Bで、夫々のトラッキング回路(209)、(210)は制御回路(202)から出力される制御信号によつて夫々に対応する記録レーザービーム(206)及び再生レーザービーム(208)の照射ビーム位置をグループ部(103)及び隣接するランド部(104)に任意に移動させることができる。(211)は記録ヘッド(206)及び再生ヘッド(207)を載置固定し

ディスク(100)の中心から放射方向に移動可能な移動台、(212)は移動台(211)を磁子(213)によつて駆動するモータA、(214)は番地情報部(106)の信号を処理し、移動台(211)を所定位置まで移動させる信号をモータA(212)へ出力する番地検知回路である。(215)はディスク(100)を回転させるモータB、(216)は速度情報部(107)の信号を処理し、ディスク(100)の速度情報を読み出している部分の回転速度が常に所定値となるよう、モータB(216)へ信号を出力する速度制御回路である。

次に動作につき説明する。記録操作を行なう前に従来例でも示したように記録媒体層(102)の特性を知る配向操作を行なう。この場合、磁石(図示せず)により記録レーザービーム(206)付近にバイアス磁界の印加されている事は当然である。次に記録動作であるが、先ず、切換スイッチ(201)によつて装置全体を記録状態にする。記録状態になると各回路の接続状態は第1図に示すように、記録回路(203)と記録ヘッド(206)とが接続され

ると共に番地検知回路(214)及び速度制御回路(216)と再生ヘッド(207)とが接続され、記録レーザービーム(206)がグループ部(103)を追従し再生レーザービーム(208)がランド部(104)を追従する。記録する信号が記録回路(203)からパワー増幅の状態で記録ヘッド(206)に入力されると、記録レーザービーム(206)がトラッキング回路A(209)の制御によつてグループ部(103)上を追従しながら記録媒体層(102)を断続的に加熱するので、加熱部分の磁極が反転し、入力信号が記録された事になる。この場合、ディスク(100)の回転速度はディスク(100)、速度情報部(107)、再生レーザービーム(208)、再生ヘッド(207)、速度制御回路(216)、モータB(216)からなる速度制御系によつて一定角速度に制御されている。また、切換スイッチ(201)で再生状態にすると、再生回路(204)と再生ヘッド(207)とが接続されると共に番地検知回路(214)及び速度制御回路(216)と記録ヘッド(206)とが接続され、記録レーザービーム(206)がランド部(104)を追従し、再生レー

ザービーム(208)がグループ(103)を追従する。このように再生レーザービーム(208)はグループ部(103)上を追従するので、再生回路(204)からディスク(100)に記録されている信号が出力される。この場合も、記録レーザービーム(206)はランド部(104)上を最少パワーで追従して速度情報部(107)の速度情報を読み出すのでディスク(100)はやはり一定線速度で回転制御されている。

ここで、上記実施例では2種類のレーザービームを用いて記録時には記録レーザービーム(206)にてランド部(104)を追従し、再生時には再生レーザービーム(208)にてランド部(104)を追従するものについて示したが、ランド部(104)を追従するレーザービームを固定し、グループ部(103)を追従するヘッドとの接続を再生回路(204)又は記録回路(203)に切換えることにより光磁気信号を記録・再生するようにしたものも考えられる。しかし、この場合には記録ビーム、光磁気信号再生ビーム及び制御信号再生ビームの3種のレーザービームが必要となり、装置が複雑で大きくなる

等の問題が生じる。これは、高いパワーが必要とされる記録ビームと偏光ビーム等の複雑な機能が必要で、高いパワーを出力できない光磁気信号再生ビームとは兼用することはできないが、最少パワーがあればよい制御信号再生ビームと容易にパワーを切り込める記録ビームと兼用が容易であり、同時に制御信号再生ビームと光磁気信号再生ビームとも兼用が容易であることによる。

なお、上記実施例ではランド部(104)には番地情報部(106)と速度情報部(107)とを設けたものを示したが、番地情報部(106)だけでもよく、他の必要とされる制御信号を付加してもよい。

また、上記実施例ではランド部(104)に凸状の符号で番地情報を含む制御信号を配設したものを示したが、グループ部(103)に凸状の符号で制御信号を配設し、ランド部(104)に外部から入力される光磁気信号を記録してもよく、ディスクに貫通穴を設けてもよい。

さらに、上記実施例では記録媒体に磁気光学効果を有する物質を用いた場合について説明したが、

相変化材料や他の書き可能な材料でもよく、上記実施例と同様の効果を奏する。

(発明の効果)

以上のように、この発明によれば光磁気信号を記録する第1情報トラックと、この第1情報トラックの各トラックに沿って設けられ、各トラック毎の番地情報を含む制御信号が予め記録された第2情報トラックとを光磁気ディスクに設けたので、また、これら第1情報トラックと第2情報トラックとのうち一方に記録レーザービームを照射し、これら第1情報トラックと第2情報トラックとのうち他方に再生レーザービームを照射するようにして、上記制御信号を再生しながら上記光磁気信号を記録・再生するようにしたので、誤訂正回路や高品質の光磁気ディスクを要することなく、かつ制御信号の記録間隔の制限もなくなる、高性能の書き替え可能なデジタルオーディオシステムが実現できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による光磁気ディ

スクの記録再生装置を示すブロック図、第2図はこの発明の光磁気ディスクを示す拡大斜視図、第3図は従来の装置に用いられる光磁気ディスクの拡大斜視図、第4図は従来の装置で得られた再生信号波形図である。

図において、(100)は光磁気ディスク、(102)は記録媒体層、(103)はグループ部、(104)はランド部、(106)は番地情報部、(107)は速度情報部、(201)は切換スイッチ、(202)は制御回路、(203)は記録回路、(204)は再生回路、(205)は記録ヘッド、(206)は記録レーザービーム、(207)は再生ヘッド、(208)は再生レーザービーム、(209)はトラックエンダサーが回路A、(210)はトラックエンダサーが回路B、(211)は移動台、(212)はモータA、(213)は磁子、(214)は番地検知回路である。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

手続補正書(自発)

昭和 62 年 6 月 25 日

特許庁長官殿

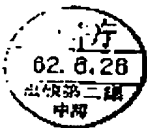
1. 事件の表示 特願昭 62-106864 号

2. 発明の名称
光磁気ディスクとその記録再生装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601) 三菱電機株式会社
代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三 菱 電 機 株 式 有 限 公 司
氏 名 (7375) 弁 理 士 大 岩 州 雄
(連絡先03(213)3421特許部)



号やデジタルデータの記録・再生のみにも適用
できることは言うまでもない。」

7. 添付書類の目録

(1) 補正後の特許請求の範囲を記載した書面

1 通
以 上

5. 補正の対象

(1) 明細書の特許請求の範囲の欄

(2) 同書の特許請求の範囲の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書の特許請求の範囲の欄を別紙の通り訂正する。

(2) 同書中第 8 頁第 15 行に「先じ」とあるのを「先ず」と訂正する。

(3) 同書中第 7 頁第 9 行に「光録磁」とあるのを「光路差」と訂正する。

(4) 同書中第 8 頁第 1 行、第 8 行、第 12 行及び第 17 頁第 14 行「誤訂正~~磁路~~」とあるのを「誤り訂正~~磁路~~」と訂正する。

(5) 同書中第 11 頁第 14 行及び第 19 行に「レーザーパワー」とあるのを「レーザービーム」と訂正する。

(6) 同書中第 17 頁第 2 行と第 8 行との間に次の文を挿入する。

「また、上記実施例ではデジタルオーディオディスクレコードについて説明したが、ビデオ信

特許請求の範囲

(1) 光磁気信号が記録されるディスクにおいて、面磁中心軌に対して同心円状又は螺旋状に設けられ、上記光磁気信号が記録される書き替え可能な第 1 情報トラックと、この第 1 情報トラックの各トラックに沿って設けられ、各トラック毎の番地情報を含む制御信号があらかじめ記録されている第 2 情報トラックとを備えたことを特徴とする光磁気ディスク。

(2) 制御信号にディスクを線速度で回転制御させる速度情報が含まれたことを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の光磁気ディスク。

(3) 制御信号がディスクの形状変化によって記録されていることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項又は第 2 項記載の光磁気ディスク。

(4) 第 1 情報トラックがディスクに同心円状又は螺旋状に交互に形成された溝部と丘部のうち一方から成り、第 2 情報トラックが上記溝部と丘部のうち他方から成ることを特徴とする特許請求の範囲第 1 項乃至第 3 項いずれかに記載の光磁気デ

スク。

(5) 回転中心軸に対して同心円状又は螺旋状に設けられた書き替え可能な第1情報トラックと、この第1情報トラックの各トラックに沿って設けられ、各トラック毎の番地情報を含む制御信号があらかじめ記録されている第2情報トラックとを有する光磁気ディスクの上記第1情報トラックに光磁気信号を記録再生する装置であって、記録レーザービームと再生レーザービームとを発生する発生手段、上記第1情報トラック及び第2情報トラックのうち一方に上記記録レーザービームを照射するとき上記第1情報トラック及び第2情報トラックのうち他方に上記再生レーザービームを照射するように上記記録レーザービームと再生レーザービームとを切換える切換手段、記録時に上記再生レーザービームを上記第2情報トラックに照射して得られる上記制御信号に基づいて上記記録及び再生レーザービームの照射位置を制御し、かつ上記記録レーザービームを上記第1情報トラックに照射して上記光磁気信号を記録し、再生時に上

記記録レーザービームを上記第2情報トラックに照射して得られる上記制御信号に基づいて上記記録及び再生レーザービームの照射位置を制御し、かつ上記再生レーザービームを上記第1情報トラックに照射して上記光磁気信号を再生する制御手段とを備えた光磁気ディスクの記録再生装置。

(6) 発生手段が記録レーザービームを発生する記録ヘッドと再生レーザービームを発生する再生ヘッドとを備えた特許請求の範囲第5項記載の光磁気ディスクの記録再生装置。

(7) 切換手段が装置内を記録状態と再生状態とを切換える切換スイッチと、この切換スイッチからの信号により記録及び再生レーザービームの照射位置をそれぞれ制御する記録及び再生トラックエンゲル路とを備えた特許請求の範囲第5項又は第6項記載の光磁気ディスクの記録再生装置。

(8) 制御手段が回転中心軸に対して放射方向に移動可能であり、発生手段を載置固定した移動台と、この移動台を螺子によって駆動するモータと、第2情報トラックから再生した制御信号中の番地情

報を処理し、上記移動台を所望の位置まで移動させる信号を上記モータへ出力する番地検知回路と、上記第1情報トラックに記録すべき光磁気信号を処理する記録回路と、上記第1情報トラックから再生された光磁気信号を処理する再生回路とを備えた特許請求の範囲第6項乃至第7項いずれかに記載の光磁気ディスクの記録再生装置。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.